



UnissResearch



Franca, Antonello; Porqueddu, Claudio; Roggero, Pier Paolo; Sulas, Leonardo (1995) *Adattamento e produttività di alcune graminacee da prato e da pascolo in ambiente semi-arido mediterraneo*. Rivista di agronomia, Vol. 29 (2), p. 171-177. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4576/>

RIVISTA DI

# AGRONOMIA

ANNO XXIX - N. 2 - APRILE-GIUGNO 1995

A cura della Società Italiana di Agronomia  
col Contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Comitato scientifico e direttivo:

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| ENRICO BONARI     | ATTILIO LOVATO     |
| ANGELO CALIANDRO  | MARIO MONOTTI      |
| ANDREA CAVALLERO  | PAOLO PARRINI      |
| GINO COVARELLI    | FERDINANDO PIMPINI |
| MAURO DEIDDA      | GIUSEPPE RESTUCCIA |
| LUIGI GIARDINI    | RICCARDO SARNO     |
| GIUSEPPE LA MALFA | GIOVANNI TODERI    |
| RENZO LANDI       | GIANPIETRO VENTURI |
| FRANCO LORENZETTI | GIUSEPPE ZERBI     |

Direttore responsabile: PAOLO TALAMUCCI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI



Consiglio Direttivo:

LUIGI CAVAZZA - Presidente  
LUIGI POSTIGLIONE - Vice Presidente  
PIETRO CARUSO - Membro  
ANDREA CAVALLERO - Membro  
FRANCESCO DANUSO - Segretario tesoriere

© 1995 Edagricole S.p.A.

Direzione: Dipartimento di Agronomia e Produzione erbacee dell'Università di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18 - 50144 Firenze - Redazione, Pubblicità, Abbonamenti, Amministrazione: Via Emilia Levante, 31 - 40139 Bologna - Tel. 051/49.22.11 (15 linee) - Telefax (051) 493660. Cas. Post. 2157-40139 Bologna - Ufficio di Milano: 20133 - Via Bronzino, 14 - Tel. 02/29.522.864 - Ufficio di Roma: 00187 - Via Boncompagni, 73 - Tel. 06/488.10.98-488.12.22.

Direttore responsabile: Prof. Paolo Talamucci - Reg. Tribunale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - In questo numero la pubblicità non supera il 50%. Abbonamenti e prezzi Italia (c/c postale 366401): Abbonamento annuo L. 60.000 - Un numero L. 15.000 - Arretrati e numeri doppi L. 30.000 - Animate arretrate L. 88.000 - Estero: Abbonamento annuo L. 75.000 - Con spedizione via aerea L. 102.000 - Rinnovo abbonamenti Italia: Attendere l'avviso che l'Editore farà pervenire un mese prima della scadenza. Per Enti e Ditte che ne facciano richiesta l'avviso verrà inoltrato tramite preventivo Iva assolta alla fonte dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1 comma, lett. c, D.P.R. 26.10.1972 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. La ricevuta di pagamento del conto corrente postale è documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto contabile.

Tutti i diritti sono riservati: nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopia, ciclostile, senza il permesso scritto dell'Editore.

Questo giornale è associato alla



Stampa: Stabilimento Tipografico «Pliniana»  
Selci-Lama (PG)

## SOMMARIO

- 101 Il triangolo della grana del terreno, le coordinate di Shirazi e Boersma ed altre funzioni  
*Luigi Cavazza e Antonia Patruno*
- 110 Prestazioni termoeenergetiche di un tunnel provvisto di un impianto di accumulo del calore di origine solare  
*Giuseppe La Malfa e Salvatore Pulvirenti*
- 123 Regime irriguo e comportamento agronomico del cotone (*Gossypium hirsutum* L.) coltivato in ambiente mediterraneo  
*Giuseppe Restuccia, Giovanni Mauromicale e Pietro Giovanni Litrico*
- 132 La simulazione per l'irrigazione del Pesco (*Prunus persica* L.): validazione del modello DUET  
*Giuliano Vitali e Paola Rossi Pisa*
- 141 Adattamento di varietà di avena (*Avena sativa* L.) per le zone di coltura italiane  
*Gaetano Boggini, Paolo Annichiarico, Luigi Cattivelli e Marisa Pezzali*
- 147 Urease inhibitor application: ammonia loss reduction and maize (*Zea mays* L.) yield enhancement  
*Domenico Palazzo, Guido Capotorti, Francesco Montemurro, Francesco Sunseri e Sebastiano Vanadia*
- 152 Modificazioni cromatiche di specie graminacee da tappeti erbosi in conseguenza dello stress idrico  
*Sergio Miele, Marco Volterrani, Monica Gaetani, Nicola Grossi, Guido Pardini e Massimiliano Chelini*
- 160 Evaluation, characterization and screening of *Lotus corniculatus* L. accessions in spaced and dense stand conditions  
*Valeria Negri, Ugo Francia e Fabio Veronesi*
- 165 Esperienze di produzione di seme di erba medica (*Medicago sativa* L.) in coltura specializzata in Sardegna  
*Grazia Maria Scarpa, Daniele Rosellini e Fabio Veronesi*
- 171 Adattamento e produttività di alcune graminacee da prato e da pascolo in ambiente semi-arido mediterraneo  
*Antonello Franca, Claudio Porqueddu, Pier Paolo Roggero e Leonardo Sulas*

# Adattamento e produttività di alcune graminacee da prato e da pascolo in ambiente semi-arido mediterraneo

Antonello Franca, Claudio Porqueddu, Pier Paolo Roggero e Leonardo Sulas (<sup>1</sup>)

## Riassunto

Nel triennio 1991-1993 su terreni calcarei della Sardegna Nord occidentale sono state saggiate le capacità di adattamento e le possibilità produttive di 15 graminacee foraggere annue e perenni. Allo scopo è stata seguita nelle diverse accessioni a confronto l'evoluzione dell'altezza dell'erba e del grado di copertura e infestazione, usando lo «sward stick» ideato dall'Hill Farming Research Organization (Scozia); lo studio della correlazione fra altezza dell'erba e produzione di sostanza secca ha consentito la verifica del metodo non distruttivo di stima della produttività in ambiente semi-arido mediterraneo.

I materiali originari dell'area mediterranea hanno manifestato una netta supremazia in termini di persistenza, produzione e capacità di competizione nei confronti delle specie infestanti rispetto ai materiali di provenienza nord-europea. Le due accessioni locali di *Lolium rigidum* Gaudin sono risultate le accessioni più produttive, con più di 10 t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca nel triennio. Fra le perenni si sono distinte *Festuca arundinacea* Schreb. «Tanit», che nel triennio ha prodotto circa 9 t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca con una buona distribuzione stagionale, e una popolazione locale di *Dactylis glomerata* L., con produzioni superiori a 8 t ha<sup>-1</sup>. Fra le varietà nord-europee, le accessioni di *Lolium perenne* L. hanno mostrato scarso adattamento alle condizioni dell'ambiente di prova, come le varietà di *Festuca pratensis* L. e *Lolium multiflorum* Lam., risultate notevolmente diradate sin dall'inizio del secondo anno di prova.

I materiali originari dell'area mediterranea potrebbero trovare impiego anche per l'inerbimento di superfici a destinazione non foraggera (parchi urbani, scarpate, ecc.) di ambienti a clima semi-arido mediterraneo.

Pur con certi limiti, l'altezza dell'erba si è rivelata un parametro sufficientemente attendibile per la stima della sostanza secca disponibile e della composizione dello strato superficiale del cotico.

**Parole chiave:** altezza dell'erba, graminacee da prato e da pascolo, persistenza, produzione di sostanza secca.

## Summary

### ADAPTATION AND PRODUCTIVITY OF SOME MEADOW AND PASTURE GRASSES IN A MEDITERRANEAN SEMI-ARID ENVIRONMENT

The adaptation and productivity of 15 annual and perennial forage grasses were evaluated in a 3-year dense sward trial in North-Western Sardinia (Italy). The evolution of sward surface height, covering rate and percentage of weeds, using the Hill Farming Research Organization sward stick (Scotland), have been measured; the study of the correlation between sward surface height and dry matter yield has allowed to verify the non-destructive method of the productivity estimate in the semi-arid Mediterranean climate.

Original materials from the Mediterranean basin have shown a clear superiority in terms of persistence, production and competition against weed species, in comparison with North-European materials. The two *Lolium rigidum* Gaudin local accessions have shown higher total dry matter yield (> 10 t ha<sup>-1</sup> in 3 years). Among the perennials, *Festuca arundinacea* Schreb. «Tanit» yielded more than 9 t ha<sup>-1</sup> with a good seasonal distribution and local population of *Dactylis glomerata* L. more than 8 t ha<sup>-1</sup> in 3 years. The Northern-European varieties of *Lolium perenne* L., *Festuca pratensis* L. and *Lolium multiflorum* L. have shown poor adaption to the climatic conditions of the trial site, the covering rate being very low since the second year autumn.

Even with certain limitations, sward surface height resulted a sufficiently reliable parameter for the estimate of the available dry matter and covering rate of main crops and weeds.

**Key words:** sward surface height, meadow and pasture grasses, dry matter yield, persistence.

---

(<sup>1</sup>) Rispettivamente: Dottorando di Ricerca presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Sassari il primo Autore, ricercatori presso il Centro di Studio sui Pascoli Mediterranei del CNR secondo ed il quarto Autore, Professore Associato di Ecologia Agraria presso il Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali dell'Università degli Studi di Ancona il terzo Autore. Gli Autori hanno collaborato in egual misura all'ideazione ed alla impostazione del protocollo sperimentale, al coordinamento dell'attività di campo ed alla stesura del lavoro. Il primo Autore ha inoltre curato la raccolta dei dati in campo.

Il lavoro è stato svolto con fondi dell'attività ordinaria del CNR.

Introduzione

In ambiente mediterraneo le graminacee foraggiere vengono impiegate prevalentemente, se non esclusivamente, per usi non foraggeri in presenza di irrigazione (Talamucci, 1980; Veronesi *et al.*, 1991 e 1992). Nonostante l'ampia gamma disponibile sul mercato, è ancora di specie e varietà oggi difficile reperire, per gli ambienti mediterranei semi-aridi, sementi di foraggiere dotate di resistenza alla siccità estiva, buona persistenza ed elevata produttività nel periodo autunno invernale (Bullitta *et al.*, 1982; Piano, 1986; Lelievre e Mansat, 1992; Lorenzetti, 1992; Roggero *et al.*, 1992). Vari Autori hanno proposto la classificazione degli ambienti climatici mediterranei, individuando fasce climatiche con caratteristiche simili (Aschmann, 1973; Bourbouze e Donadieu, 1987); ma la principale caratteristica del clima mediterraneo è la estrema variabilità del regime pluviometrico tra anni e tra località di una stessa regione, fattore da cui dipende principalmente la elevata biodiversità nello spazio e nel tempo che caratterizza gli ecosistemi naturali (Rivoira, 1976), ed uno dei principali limiti alla persistenza delle graminacee foraggiere originarie o selezionate in ambienti temperato-umidi.

I pascoli a base di graminacee sono stati oggetto di numerosi studi in ambiente temperato, dove sono stati messi a punto metodi non distruttivi per la stima della produttività e della composizione floristica dello strato superficiale del cotico, molti dei quali basati sull'altezza, la cui correlazione con la fitomassa areica e con i principali indici di produttività è risultata in genere assai elevata (Hodgson *et al.*, 1981). Tali metodi, oltre che per scopi sperimentali, sono largamente impiegati per la gestione razionale del pascolamento nelle regioni Nord europee (ADAS, 1988), mentre hanno trovato scarsa o nessuna applicazione in ambiente mediterraneo.

In questo lavoro, svolto in un ambiente di pianura della Sardegna Nord-occidentale, sono state poste a confronto specie e varietà di diversa origine per valutarne la capacità di adattamento all'ambiente in termini di persistenza, capacità di insediamento e competizione nei confronti delle specie infestanti, produttività e distribuzione stagionale della produzione, utilizzando anche una metodica non distruttiva sviluppata in ambiente temperato per la stima della disponibilità foraggera e del grado di infestazione e copertura.

Materiali e metodi

La prova è stata avviata nell'autunno del 1990 presso l'azienda sperimentale dell'Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna (loc. Bonassai, Olmedo - SS) ed è proseguita per un triennio.

Il suolo del sito di prova è di origine alluvionale, profondità di 60 cm, classificabile come Typic Xerochrept (Baldaccini *et al.*, 1981) con il 12% di scheletro; l'analisi granulometrica ha evidenziato il 52% di sabbia, l'11% di limo ed il 37% di argilla. L'analisi chimica ha mostrato scarsa dotazione in azoto (azoto totale 0,09%, metodo Kjeldahl) e fosforo (anidride fosforica assimilabile 17 ppm, metodo Olsen), sufficiente in potassio (potassio assimilabile 230 ppm, acetato ammonico) e pH 7,6 (in acqua).

Tra le specie annue sono state impiegate due accessioni di *Lolium rigidum* Gaudin selezionate presso il Centro di Studio sui Pascoli Mediterranei del CNR di Sassari (l'ecotipo «Nurra» e la linea «IAS 5»), un loglio rigido commerciale e tre varietà di *Lolium multiflorum* Lam. di provenienza belga («Meritra», «Merwester» e «Lemtal»); tra le perenni sono state utilizzate due accessioni di *Dactylis glomerata* L. (una popolazione sarda selezionata dall'Istituto di Agronomia e Coltivazioni erbacee di Sassari e la varietà commerciale «Cesarina»), due varietà di *Festuca pratensis* L. («Merifest» e «Merbeen») selezionate in Belgio, una varietà di *Festuca arundinacea* Schreb. di origine sarda («Tanit») e quattro loietti perenni di provenienza belga («Melino», «Meltra», «Merlinda» e «Vigor»). Tutte le varietà commerciali belghe inserite nella prova sono state fornite dal RVP di Merelbeke-Gent e rappresentano una selezione di materiali considerati resistenti alla siccità o quantomeno tolleranti.

Nella tabella 1 è schematizzata la scheda colturale per i tre anni di prova.

TABELLA 1 - Scheda colturale per i tre anni di prova.

TABLE 1 - Main crop operations over the 3-year trial.

|                            |   |  |  |
|----------------------------|---|--|--|
| Data di semina:            | 20 novembre 1990                                      |  |  |
| Dose di seme per ettaro:   | erba mazzolina  | 40 kg  |  |
|                            | festuca arundinacea                                   | 35 kg  |  |
|                            | festuca pratense                                      | 35 kg  |  |
|                            | loglio perenne  | 40 kg  |  |
|                            | loglio italico  | 30 kg  |  |
|                            | loglio rigido   | 30 kg  |  |
| Schema sperimentale:       | Blocchi completamente randomizzati (tre repliche)     |  |  |
| Concimazione di fondo:     | 50 kg ha <sup>-1</sup> N                              |  |  |
|                            | 150 kg ha <sup>-1</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |  |  |
| Concimazione di copertura: | prima annata  | 40 kg ha <sup>-1</sup> N (marzo)                     |  |
|                            | seconda annata  | 40 kg ha <sup>-1</sup> N (ottobre)                   |  |
|                            |   | 50 kg ha <sup>-1</sup> N (marzo)                     |  |
|                            |   | 90 kg ha <sup>-1</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |  |
|                            | terza annata  | 40 kg ha <sup>-1</sup> N (ottobre)                   |  |
|                            |   | 50 kg ha <sup>-1</sup> N (marzo)                     |  |
|                            |   | 90 kg ha <sup>-1</sup> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |  |

Con frequenza quindicinale per tutta la durata della prova è stata rilevata l'altezza dell'erba tramite l'HFRO sward stick (Barthram, 1985). Per ogni parcella sono state effettuate 15 misure registrando per ciascuna di esse il tipo di contatto (specie, terreno o infestante, indicando con questo termine le specie spontanee, pabulari e non, diverse dalla specie considerata); l'altezza media dell'erba è stata riferita esclusivamente ai contatti con la specie coltivata, escludendo quindi i valori di altezza delle infestanti. Inoltre, riferendo il numero di contatti con le specie infestanti e con il terreno al numero di contatti totali, sono state stimate le composizioni percentuali di infestazione e di copertura nello strato superficiale della cotica.

La produzione di sostanza secca è stata determinata mediante sfalcio totale della parcella ogni qual volta l'altezza media dell'erba risultava pari o superiore ai 12

cm, salvo che per il primo taglio delle specie perenni, effettuato ad inizio spigatura. L'utilizzazione delle specie annue è stata sospesa nel mese di aprile in modo da favorire l'autorisemina. La produzione veniva attribuita all'accesione solo se il ricoprimento specifico era superiore al 60% e l'infestazione inferiore al 30%. Sui campioni di foraggio prelevati ad ogni sfalcio è stata determinata la sostanza secca mediante essiccazione in stufa ventilata a 80°C per 48 ore.

Sono state calcolate le rette di regressione tra l'altezza media dell'erba (variabile indipendente) e la produzione di sostanza secca, per verificare l'attendibilità dei valori di altezza rilevati e poter eventualmente estendere, con sufficiente approssimazione, le stime non distruttive della produzione di sostanza secca ai periodi in cui non è avvenuta l'utilizzazione con sfalcio.

### Risultati

Il clima dell'area in cui si è svolta la prova è tipicamente mediterraneo, con precipitazioni medie annue di

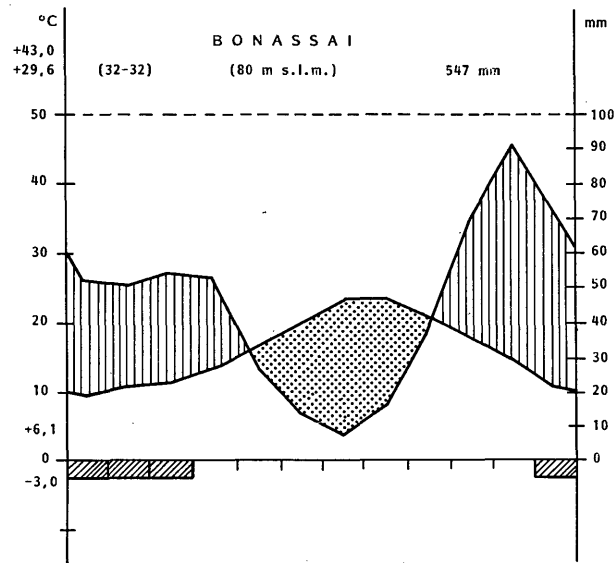


Fig. 1 - Climodiagramma di Walter e Lieth del sito di prova.

Fig. 1 - Walter and Lieth diagram for the trial site.

547 mm, concentrate prevalentemente in autunno, e con una temperatura media di 16,2°C (fig. 1). Nel periodo settembre-agosto delle tre annate sono caduti rispettivamente 682, 620 e 526 mm di pioggia (fig. 2). Al primo anno la distribuzione delle precipitazioni è risultata particolarmente favorevole soprattutto nei mesi primaverili con 258 mm nel periodo marzo-maggio, pari al doppio dei corrispondenti valori medi pluriennali e con temperature medie leggermente inferiori. L'abbassamento termico e le abbondanti precipitazioni hanno determinato un prolungamento della stagione vegetativa. Il periodo siccitoso si è protratto dalla seconda decade di maggio a quella di settembre (125 giorni dall'ultima pioggia utile primaverile, in data 9 maggio, 27,4 mm, alla prima pioggia utile di fine estate, il 13 settembre, 39,2 mm).

Nella seconda annata le precipitazioni sono state concentrate in autunno, circa 400 mm, e limitate nei mesi primaverili, 85 mm nel periodo marzo-maggio, con due periodi di siccità nel mese di dicembre e maggio. La siccità estiva si è protratta per 102 giorni dalla seconda decade di giugno (ultima pioggia utile primaverile: 4 giugno, 16,2 mm) alla seconda di settembre (unica precipitazione utile estiva: 15 settembre, 19,3 mm).

L'andamento pluviometrico della terza annata è risultato particolarmente irregolare con un mese di ottobre molto piovoso (220 mm), seguito da un novembre asciutto (solo 25 mm), ed un periodo siccitoso a gennaio; le precipitazioni primaverili sono state di entità intermedia rispetto a quelle degli anni precedenti.

### Prima annata (1990-91)

Durante la fase vegetativa (ottobre-marzo) le specie annue hanno raggiunto uno sviluppo sufficiente per l'utilizzazione con lo sfalcio solamente ai primi di marzo, risultando sufficientemente competitive nei confronti delle specie infestanti (tabb. 2 e 3). Nell'ambito delle perenni l'infestazione è risultata massima su festuca pratense «Merbeen» (30%) e minima in loglio perenne «Merlinda» (5%). Nella primavera del primo anno si è riscontrato un ricoprimento specifico più che soddisfacente con un valore minimo del 65% in festuca pratense «Merbeen» ed un massimo del 95% in loglio perenne «Merlinda» e «Meltra» (tab. 4).

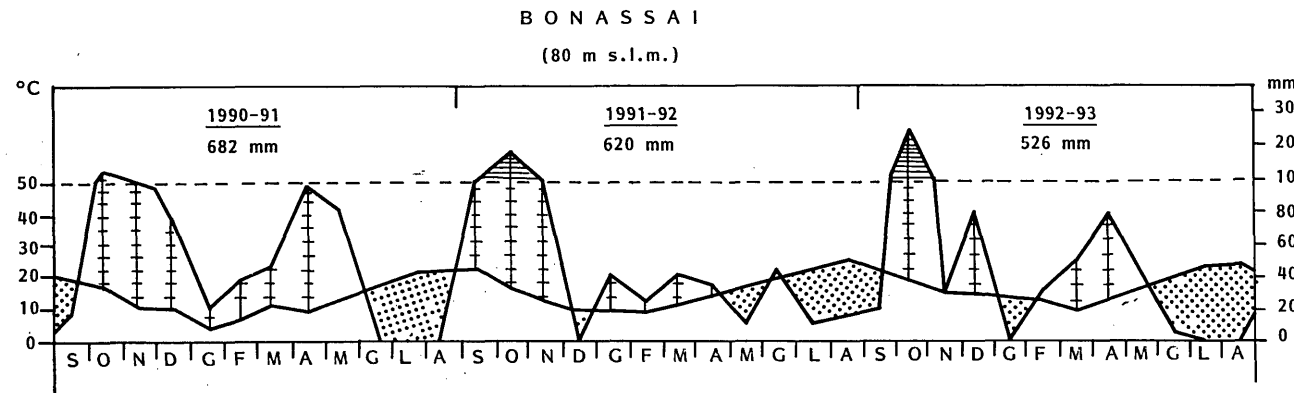


Fig. 2 - Andamento termopluviometrico nel triennio di prova.

Fig. 2 - Thermopluviometric values in the 3-year trial.

TABELLA 2 - Altezza media dell'erba misurata con l'HFRO «sward stick». Le date ed i valori in corsivo indicano l'assenza di sfalcio. In neretto vengono indicate le accessioni che, pur avendo altezze superiori a 12 cm, non sono state sfalciate perché l'infestazione era superiore al 30%.

TABLE 2 - Average sward height measured with HFRO sward stick. Dates and values in italic indicate that cut was omitted because sward height harvested plots. In the plots where weed percentage was more than 30% (underlined numbers) dry matter yield was not assessed.

|                            | Data<br>ecotipo/varietà | 1990-91 |             |       |             |             |             | 1991-92 |             |       |             |       |             |             |
|----------------------------|-------------------------|---------|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------------|
|                            |                         | 21/02   | 08/03       | 21/03 | 08/04       | 24/04       | 15/05       | 11/11   | 16/12       | 03/01 | 23/01       | 18/02 | 10/03       | 03/04       |
| Perenni                    |                         |         |             |       |             |             |             |         |             |       |             |       |             |             |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | Cesarina                | 2,9     | 6,6         | 6,1   | 9,7         | 17,4        | <b>24,5</b> | 6,5     | 7,8         | 6,6   | 6,8         | 6,3   | 6,4         | <u>15,3</u> |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | IAS                     | 4,2     | 7,7         | 8,9   | 12,5        | 21,7        | <b>34,3</b> | 9,5     | 11,2        | 11,7  | <u>13,0</u> | 11,4  | <b>21,3</b> | <b>16,7</b> |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merifest                | 3,1     | 8,0         | 8,0   | 11,3        | 16,1        | <b>29,6</b> | 4,4     | 6,0         | 4,7   | <u>7,5</u>  | 7,6   | 10,1        | <u>12,7</u> |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merbeen                 | 3,1     | 6,8         | 6,3   | 9,8         | 14,1        | <b>23,8</b> | 4,7     | 5,4         | 4,7   | 5,5         | 7,9   | 8,8         | 9           |
| <i>Festuca arundinacea</i> | Tanit                   | 3,9     | 7,0         | 9,2   | 13,1        | 20,9        | <b>35,0</b> | 10,8    | <b>17,8</b> | 6,7   | 9,9         | 8,8   | <b>17,5</b> | <b>21,6</b> |
| <i>Lolium perenne</i>      | Melino                  | 3,2     | 7,4         | 7,6   | 12,3        | 18,2        | <b>35,9</b> | 6,8     | 6,8         | 4,4   | 5,5         | 6,4   | 6,5         | 13,4        |
| <i>Lolium perenne</i>      | Vigor                   | 3,5     | 5,8         | 6,9   | 10,8        | 15,0        | <b>18,9</b> | 5,6     | 5,1         | 4,2   | 5,5         | 5,7   | 4,9         | 6,5         |
| <i>Lolium perenne</i>      | Meltra                  | 4,1     | 7,0         | 8,4   | 12,6        | 20,5        | <b>28,9</b> | 6,2     | 5,9         | 5,7   | 6,8         | 5,4   | 5,2         | <u>18,0</u> |
| <i>Lolium perenne</i>      | Merlinda                | 3,4     | 8,8         | 8,6   | 13,2        | 20,1        | <b>37,6</b> | 4,7     | 6,5         | 4,6   | 6,4         | 6,5   | 6,9         | 16,2        |
| Annue                      |                         |         |             |       |             |             |             |         |             |       |             |       |             |             |
| <i>Lolium rigidum</i>      | IAS 5                   | 6,2     | <b>17,1</b> | 8,5   | <b>15,8</b> | <b>12,6</b> | 9,7         | 8,3     | <b>14,0</b> | 5,2   | 6,8         | 6,9   | 11,0        | <b>15,4</b> |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Nurra                   | 7,5     | <b>18,3</b> | 8,1   | <b>16,5</b> | <b>12,6</b> | 10,4        | 7,9     | <b>13,9</b> | 6,1   | 6,6         | 6,4   | 10,5        | <b>15,1</b> |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Commerciale             | 6,2     | <b>16,2</b> | 8,2   | <b>17,3</b> | <b>14,9</b> | <u>13,9</u> | 5,7     | 6,6         | 6,1   | 7,9         | 7,1   | 10,4        | 10,9        |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Lemtal                  | 5,9     | <b>16,0</b> | 8,8   | <b>18,9</b> | <b>15,8</b> | <u>14,7</u> | 5,4     | 6,4         | 5,3   | 6,7         | 5,8   | 8,6         | 8,8         |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Merwester               | 9,9     | <b>19,0</b> | 9,4   | <b>18,4</b> | <b>15,7</b> | <u>15,0</u> | 6,4     | 8,3         | 7,7   | 8,7         | 9,6   | 10,2        | <u>13,8</u> |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Meritra                 | 6,3     | <b>16,5</b> | 8,0   | <b>15,5</b> | <b>15,1</b> | <u>14,5</u> | 5,1     | 5,6         | 6,4   | 5,9         | 5,8   | 8,1         | <u>9,1</u>  |

TABELLA 3 - Valori percentuali di infestazione: andamento stagionale nel corso del triennio. Valori approssimati ai multipli di 5.

TABLE 3 - Percentage cover of weed species: seasonal trend during the 3-year trial. Values are approximate to multiples of 5.

| Specie                     | Ecotipo/varietà | 1990-91 |       | 1992-92 |      |       | 1992-93 |      |       |
|----------------------------|-----------------|---------|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|
|                            |                 | Inv.    | Prim. | Aut.    | Inv. | Prim. | Aut.    | Inv. | Prim. |
| Perenni                    |                 | %       | %     | %       | %    | %     | %       | %    | %     |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | Cesarina        | 40      | 20    | 30      | 25   | 40    | 35      | 25   | 50    |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | IAS             | 35      | 10    | 10      | 10   | 15    | 5       | 5    | 25    |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merifest        | 50      | 30    | 65      | 40   | 40    | 60      | 45   | 45    |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merbeen         | 45      | 30    | 50      | 35   | 50    | 50      | 50   | 60    |
| <i>Festuca arundinacea</i> | Tanit           | 40      | 20    | 0       | 0    | 10    | 0       | 5    | 15    |
| <i>Lolium perenne</i>      | Melino          | 30      | 10    | 35      | 45   | 60    | 45      | 45   | 60    |
| <i>Lolium perenne</i>      | Vigor           | 30      | 15    | 35      | 35   | 65    | 40      | 40   | 65    |
| <i>Lolium perenne</i>      | Meltra          | 30      | 5     | 20      | 35   | 45    | 35      | 40   | 50    |
| <i>Lolium perenne</i>      | Merlinda        | 40      | 5     | 45      | 40   | 55    | 55      | 40   | 60    |
| Annue                      |                 |         |       |         |      |       |         |      |       |
| <i>Lolium rigidum</i>      | IAS 5           | 0       | 0     | 10      | 5    | 20    | 10      | 20   | 25    |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Nurra           | 5       | 0     | 5       | 5    | 20    | 15      | 15   | 25    |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Commerciale     | 15      | 5     | 25      | 30   | 20    | 25      | 40   | 65    |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Lemtal          | 5       | 0     | 30      | 45   | 35    | 30      | 45   | 70    |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Merwester       | 5       | 0     | 20      | 30   | 45    | 25      | 35   | 60    |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Meritra         | 10      | 5     | 30      | 45   | 50    | 35      | 50   | 70    |

Seconda annata (1991-92)

La siccità estiva ha determinato una drastica selezione dei materiali posti a confronto. Soltanto 4 acces-

sioni su 15 sono sopravvissute in maniera soddisfacente alla siccità estiva: la popolazione locale di erba mazzolina e la festuca arundinacea «Tanit» fra le perenni, le due accessioni locali di loglio rigido fra le annue. L'erba

riportate le altezze relative alle parcelle sfalciate. In sottolineato vengono

was below 12 cm. Bold numbers indicate average canopy height of the

| 1992-93 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 23/11   | 12/12 | 22/12 | 13/01 | 21/01 | 03/02 | 19/02 | 14/03 | 31/03 | 15/04 |
| 6,6     | 8,6   |       |       | 9,5   | 8,3   | 8,0   |       | 9,3   |       |
| 11,2    | 13,1  | 14,3  |       | 11,1  | 10,5  | 9,4   | 8,4   | 12,6  | 32,8  |
| 11,0    | 14,3  | 16,5  |       | 12,4  | 10,5  | 10,0  | 9,1   | 17,0  | 17,0  |
| 6,3     | 9,6   | 12,4  | 13,6  | 13,9  | 13,1  | 7,2   | 10,2  | 22,2  |       |
| 6,5     | 8,1   | 11,3  | 12,0  | 10,1  | 11,4  | 7,2   | 12,9  | 24,5  |       |

ha raggiunto un'altezza sufficiente per l'utilizzazione, la percentuale di infestazione è risultata troppo elevata (40%) per poter ottenere un dato di produzione attendibile. Le due varietà di festuca pratense e le quattro varietà di loglio perenne hanno manifestato un consistente diradamento dopo l'estate che ha favorito lo sviluppo delle specie infestanti a ciclo annuale, la cui incidenza è risultata compresa tra il 20% ed il 65%. Tra le annue, le tre varietà di loglio italico hanno evidenziato uno stentato sviluppo che ne ha impedito l'utilizzazione; comportamento molto simile ha mostrato anche l'accesione di loglio rigido commerciale.

La prima utilizzazione della seconda annata è stata effettuata a metà dicembre su festuca arundinacea «Tanit» e su loglio rigido «Nurra» e «IAS 5». Il successivo periodo siccitoso ha invece rallentato il ricaccio del loglio rigido, mentre non ha ostacolato quello della festuca arundinacea, che è stata utilizzata anche ai primi di marzo, insieme all'erba mazzolina locale.

Tutte le quattro accessioni sono state utilizzate anche in primavera, con produzioni basse a causa dell'andamento meteorologico sfavorevole.

Terza annata (1992-93)

Fra le quattro accessioni il cui grado di copertura è risultato sufficiente per poter proseguire le normali utilizzazioni, l'erba mazzolina «IAS» e la festuca arundinacea «Tanit» sono state utilizzate già a metà dicembre, mentre le annue sono state utilizzate per la prima volta nel periodo invernale (19 febbraio). Sia le perenni che le annue sono state utilizzate anche in primavera con produzioni di sostanza secca leggermente superiori rispetto allo stesso periodo del secondo anno di prova.

La festuca arundinacea «Tanit» ha mostrato un elevato grado di ricoprimento a fine prova (85% nella pri-

mazzolina «Cesarina» ha mostrato un discreto insediamento (70%) ed una ridotta infestazione (25%) nel periodo invernale, ma nel periodo primaverile, quando

TABELLA 4 - Ricoprimento specifico percentuale: andamento stagionale nel corso del triennio. I valori sono approssimati ai multipli di 5.

TABLE 4 - Percentage values of specific covering rate: seasonal range during the 3-year trial. Valus are approximate to multiples of 5.

| Specie              | Ecotipo/varietà | 1990-91 |       | 1992-92 |      |       | 1992-93 |      |       |
|---------------------|-----------------|---------|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|
|                     |                 | Inv.    | Prim. | Aut.    | Inv. | Prim. | Aut.    | Inv. | Prim. |
| Perenni             |                 | %       | %     | %       | %    | %     | %       | %    | %     |
| Dactylis glomerata  | Cesarina        | 55      | 80    | 65      | 70   | 60    | 70      | 65   | 50    |
| Dactylis glomerata  | IAS             | 60      | 90    | 85      | 85   | 85    | 95      | 90   | 75    |
| Festuca pratensis   | Merifest        | 40      | 70    | 30      | 55   | 60    | 20      | 50   | 50    |
| Festuca pratensis   | Merbeen         | 35      | 65    | 40      | 55   | 45    | 30      | 40   | 35    |
| Festuca arundinacea | Tanit           | 45      | 80    | 100     | 95   | 90    | 100     | 95   | 85    |
| Lolium perenne      | Melino          | 60      | 90    | 50      | 45   | 30    | 45      | 40   | 25    |
| Lolium perenne      | Vigor           | 65      | 90    | 60      | 50   | 30    | 50      | 40   | 20    |
| Lolium perenne      | Meltra          | 65      | 95    | 65      | 55   | 50    | 50      | 40   | 40    |
| Lolium perenne      | Merlinda        | 55      | 95    | 50      | 55   | 60    | 35      | 35   | 40    |
| Annue               |                 |         |       |         |      |       |         |      |       |
| Lolium rigidum      | IAS 5           | 95      | 98    | 90      | 95   | 80    | 90      | 70   | 60    |
| Lolium rigidum      | Nurra           | 95      | 100   | 95      | 95   | 80    | 85      | 85   | 55    |
| Lolium rigidum      | Commerciale     | 75      | 96    | 75      | 70   | 80    | 40      | 35   | 40    |
| Lolium multiflorum  | Lemtal          | 90      | 99    | 65      | 50   | 60    | 35      | 30   | 35    |
| Lolium multiflorum  | Merwester       | 90      | 99    | 75      | 65   | 55    | 45      | 30   | 25    |
| Lolium multiflorum  | Meritra         | 80      | 92    | 60      | 55   | 50    | 35      | 30   | 35    |

mavera 1993), superiore ai valori di erba mazzolina «IAS» (75%) e delle due accessioni locali di loglio rigido.

Nel triennio considerato, limitando il confronto alle sole quattro entrate risultate sempre produttive, non sono state rilevate differenze significative in termini di

produzione di sostanza secca totale, che è risultata compresa fra 8,2 e 10,6 t ha<sup>-1</sup> (tab. 5).

I risultati della regressione (fig. 3) si riferiscono al «pool» di dati relativo agli sfalci effettuati nelle tre annate, dato che il test di omoscedasticità e omogeneità del coefficiente di regressione e delle intercette delle rette di regressione calcolate entro specie ed entro data è risultato non significativo. I risultati della regressione, pur non consentendo una stima particolarmente accurata della produzione di sostanza secca in base all'altezza (R<sup>2</sup> = 0,57), indicano che è sufficientemente corretto far riferimento ai valori di altezza dell'erba per ottenere un'indicazione oggettiva sui ritmi di accrescimento delle specie nei periodi in cui non era possibile l'utilizzazione.

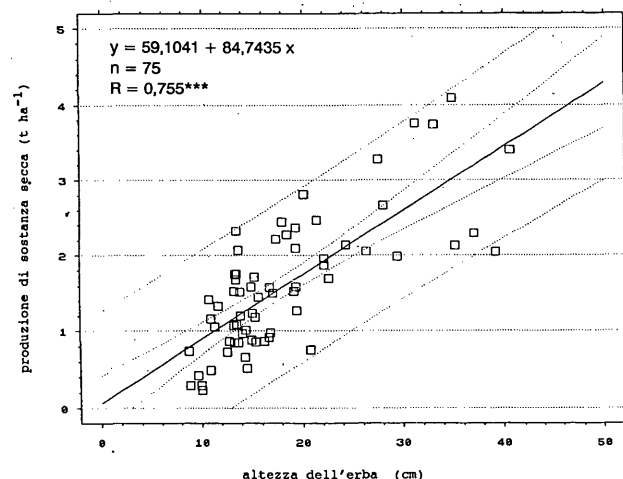


Fig. 3 - Retta di regressione interpolata fra i rilievi parcellari di altezza dell'erba e produzione di sostanza secca nei tre anni di prova delle accessioni di loglio rigido «Nurra», loglio rigido «IAS 5», erba mazzolina «IAS» e festuca arundinacea «Tanit».

Fig. 3 - Regression line fitted among 3-year plot values of canopy height and dry matter yield of annual ryegrasses «Nurra» and «IAS 5» and tall fescue «Tanit» accessions.

## Discussione e conclusioni

Per quanto riguarda le specie perenni, erba mazzolina «IAS» e festuca arundinacea «Tanit», pur avendo mostrato nell'anno di impianto una scarsa velocità di insediamento, come tutte le altre perenni a confronto, già alle prime piogge autunnali del secondo anno hanno ricacciato molto più abbondantemente delle altre accessioni a confronto, mantenendo successivamente elevate percentuali di ricoprimento per tutto il periodo di prova. Tutte le altre accessioni perenni impiegate hanno mostrato un buon insediamento nel primo anno, ma la siccità estiva ne ha limitato fortemente la persistenza, determinando il diradamento del cotico già alla fine della prima annata. Ciò conferma i risultati ottenuti da Bullitta *et al.*, (l.c.) per le varietà commerciali di loglio perenne in ambienti simili, e indica che

TABELLA 5 - Produzione stagionale, annuale e totale del triennio di sostanza secca (t ha<sup>-1</sup>) delle 15 accessioni a confronto.

TABLE 5 - Seasonal, annual and 3-year total dry matter yield (t ha<sup>-1</sup>) of the 15 accessions compared.

| Specie                     | Ecotipo/<br>varietà | 1991        |     |               |      |      | 1991-1992     |              |              |      | 1992-1993     |              |               |      | trien-<br>nio (*)<br>91-93 |
|----------------------------|---------------------|-------------|-----|---------------|------|------|---------------|--------------|--------------|------|---------------|--------------|---------------|------|----------------------------|
|                            |                     | Inv.<br>8/3 | 8/4 | Prim.<br>24/4 | 15/5 | Tot. | Aut.<br>16/12 | Inv.<br>10/3 | Prim.<br>3/4 | Tot. | Aut.<br>12/12 | Inv.<br>19/2 | Prim.<br>15/4 | Tot. |                            |
| Perenni                    |                     |             |     |               |      |      |               |              |              |      |               |              |               |      |                            |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | Cesarina            | —           | —   | —             | 1,8  | 1,8  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Dactylis glomerata</i>  | IAS                 | —           | —   | —             | 3,0  | 3,0  | —             | 0,9          | 1,6          | 2,5  | 0,8           | —            | 1,9           | 2,7  | 8,2                        |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merifest            | —           | —   | —             | 2,9  | 2,9  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Festuca pratensis</i>   | Merbeen             | —           | —   | —             | 2,3  | 2,3  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Festuca arundinacea</i> | Tanit               | —           | —   | —             | 3,4  | 3,4  | 1,0           | 0,7          | 1,1          | 2,8  | 1,1           | —            | 2,1           | 3,2  | 9,4                        |
| <i>Lolium perenne</i>      | Melino              | —           | —   | —             | 4,7  | 4,7  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium perenne</i>      | Vigor               | —           | —   | —             | 2,7  | 2,7  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium perenne</i>      | Meltra              | —           | —   | —             | 4,4  | 4,4  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium perenne</i>      | Merlinda            | —           | —   | —             | 4,0  | 4,0  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| Annuo                      |                     |             |     |               |      |      |               |              |              |      |               |              |               |      |                            |
| <i>Lolium rigidum</i>      | IAS 5               | 1,4         | 1,4 | 1,8           | —    | 4,6  | 0,9           | —            | 1,8          | 2,7  | —             | 0,6          | 2,6           | 3,2  | 10,5                       |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Nurra               | 1,9         | 1,2 | 1,6           | —    | 4,7  | 0,9           | —            | 1,9          | 2,8  | —             | 0,4          | 2,7           | 3,1  | 10,6                       |
| <i>Lolium rigidum</i>      | Commerciale         | 1,2         | 1,1 | 1,6           | —    | 3,9  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Lemtal              | 0,8         | 1,2 | 1,8           | —    | 3,9  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Merwester           | 1,4         | 1,1 | 1,7           | —    | 4,2  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| <i>Lolium multiflorum</i>  | Meritra             | 0,9         | 1,0 | 1,4           | —    | 3,3  | —             | —            | —            | —    | —             | —            | —             | —    | —                          |
| MDS (0,05)                 |                     |             |     |               |      | 1,7  | n.s.          |              |              |      | n.s.          |              |               |      | n.s.                       |

(\*) Valori relativi alle sole accessioni risultate produttive nei tre anni di prova.



negli ambienti caratterizzati da lunghi periodi siccitosi, le varietà selezionate in climi più umidi e freddi non possiedono adattamenti tali da consentire il mantenimento di un sufficiente grado di fittezza.

Per quanto riguarda le specie annue, le tre varietà di loglio italico hanno mostrato un comportamento nettamente distinto dal loglio rigido, la cui persistenza è stata assicurata dall'autorisemina. Le accessioni locali di loglio rigido «Nurra» e «IAS 5» hanno fornito inoltre le produzioni in assoluto più elevate nei tre anni di prova, manifestando una ottima capacità di competizione nei confronti delle infestanti, oltre ad una spiccata attitudine a vegetare anche nei mesi più freddi.

L'uso dell'altezza dell'erba come indicatore non distruttivo della produzione foraggera si è rivelato sufficientemente efficace per le quattro accessioni più adatte all'ambiente di prova. Sebbene infatti l'altezza abbia spiegato solo circa il 50% della variabilità della produzione, l'uso dei soli dati di altezza avrebbe consentito una valutazione agronomica delle diverse accessioni simile a quella ottenuta con i rilievi distruttivi. L'impiego del HFRO sward stick si è inoltre confermato uno strumento valido, oltre che estremamente pratico, di valutazione oggettiva del livello di infestazione del cotico, proponendosi come alternativa dei ben più impegnativi e dispendiosi metodi distruttivi. Questo approccio metodologico merita comunque un ulteriore approfondimento nell'ottica di semplificare le metodologie di «screening» di materiali foraggeri e di fornire un valido strumento al personale dell'assistenza tecnica e successivamente agli stessi allevatori nella gestione delle superfici a pascolo delle aziende ovine agro-pastorali in ambiente semi-arido.

I risultati conseguiti nel triennio di prova, pur nei limiti dovuti alla rigidità del protocollo sperimentale, consentono di osservare che le specie perenni garantiscono una maggiore stabilità di produzione nel corso degli anni, mentre le annue sono avvantaggiate da una maggiore velocità di insediamento che rende possibile utilizzazioni più frequenti nell'anno di impianto. Fra le varietà certificate poste a confronto, le uniche che presentano un certo adattamento all'ambiente sono quelle che sono state costituite a partire da collezioni effettuate nell'area mediterranea. In particolare, l'elevata persistenza dimostrata dalla festuca arundinacea «Tanit» ne rende interessante l'impiego anche per gli inerbimenti tecnici ed i tappeti erbosi ad uso ricreativo in assenza di irrigazione.

La ricerca ha dimostrato che considerando l'ampia variabilità esistente nell'ambito delle graminacee da prato e da pascolo esistono materiali capaci di buona produttività, distribuzione della produzione e persistenza anche in ambienti caratterizzati da prolungata siccità estiva. La diffusione di questi materiali in coltura dipenderà non solo dalla disponibilità di nuove varietà, ma anche e soprattutto dalla possibilità di poter rendere disponibili sul mercato a prezzi competitivi le relative sementi certificate.

#### Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Prof. Salvatore Caredda, direttore del Centro di Studio sui Pascoli Mediterranei del CNR di Sassari, per i suggerimenti forniti sul soggetto del presente lavoro.

Si ringraziano inoltre i Sig.ri Salvatore Nieddu, Pietro Saba e Anton Pietro Stangoni per la collaborazio-

ne tecnica prestata nel corso della prova. Si ringrazia inoltre l'Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna di Bonassai (Sassari) per aver messo a disposizione i campi e le strutture per lo svolgimento della prova.

Ricevuto il 17.11.1994

## Bibliografia

- ADAS (AGRICULTURE DEVELOPMENT AND ADVISORY SERVICE, 1988. *Grassland Management Calendar for Lowland Sheep*. HMSO, London.
- ASCHMANN, H., 1973. *Distribution and Peculiarity of Mediterranean Ecosystems*. In: «Mediterranean type ecosystems», Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Ecological Studies, vol. 7.
- BALDACCINI, P., DETTORI, B., GINESU, S., MADRAU, S., MARCHI, M., PASSINO, A.M., PIETRACAPRINA, A., PULINA, M.A., 1981. *Il rilievo integrale dell'area di Tottubella*. Atti dell'Istituto di Mineralogia e Geologia, vol. 2, Fac. Agraria. Univ. Sassari.
- BARTHRAM, G.T., 1985. *Experimental techniques: the HFRO sward stick*. The Hill Farming Research Organization. Biennial Report, 1984-1985, pp. 29-30.
- BOURBOUZE, A., DONADIEU, P., 1987. *L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes*. Options méditerranéennes, Iam, Montpellier, 102 pp.
- BULLITTA, P., CAREDDA, S., MILIA, M., SPANU, A., 1982. *Possibilità produttive dei prati monofiti di graminacee in ambiente mediterraneo*. Annali Fac. Agraria, Studi sassaresi, III, vol. XXIX, 1982, pp. 73-88.
- HODGSON, J., BAKER, R.D., DAVIES, A., LAIDLAW, A.S., LEAVER, J.D. (edited by), 1981. *Sward Management Handbook*. British Grassland Society, Grassland Research Institute, Hurley, Maidenhead, 277 pp.
- LELIEVRE, F., MANSAT, P., 1992. *La production de semences fourragères et les recherches nécessaires pour l'améliorer dans les pays méditerranéennes de la CEE*. Atti della tavola rotonda «Sementi per le colture foraggere mediterranee», Chiarella Sassari, pp. 83-170.
- LORENZETTI, F., 1992. *Il contributo del Centro CNR di Perugia al miglioramento genetico delle piante foraggere*. Atti della tavola rotonda «Sementi per le colture foraggere mediterranee», Chiarella Sassari, pp. 59-73.
- PIANO, E., 1986. *Aspetti della scelta varietale e del miglioramento genetico delle specie foraggere in ambiente mediterraneo asciutto con particolare riferimento all'ambiente climatico ed agronomico della Gallura*. Atti del Convegno «Foraggicoltura e zootecnica gallurese in regime asciutto», ERSAT, Olbia, aprile 1986, pp. 5-91.
- RIVOIRA, G., 1976. *Foraggicoltura in ambiente mediterraneo*. Riv. di Agron., 1, 3-22.
- ROGGERO, P.P., FRANCA, A., SITZIA, M., CAREDDA, S., 1992. *Canopy structure and forage production of Lolium rigidum Gaudin as influenced by the frequency of defoliation*, Proc. of the XVII Int. Grassl. Congr., Palmerston North, New Zealand, vol. I, 168-170.
- TALAMUCCI, P., 1980. *Graminacee e consociazioni. Situazioni e prospettive*. L'Italia agricola, IV, pp. 52-64.
- VERONESI, F., FALCINELLI, M., PANELLA, A., 1991. *Le principali specie microterme utilizzabili nell'impianto di tappeti erbosi a uso tecnico, sportivo e ricreativo in Italia: I. Insediamento, densità e colore*. Riv. di Agron., 25, 1, 69-75.
- VERONESI, F., FALCINELLI, M., PANELLA, A., 1992. *Le principali specie microterme utilizzabili nell'impianto di tappeti erbosi a uso tecnico, sportivo e ricreativo in Italia: II. Quantità di vegetazione asportata per taglio, larghezza della lamina fogliare e spessore del feltro*. Riv. di Agron., 1, 104-110.